

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Retrofit přívěsného vozíku za automobil

Retrofit of Trailer for the Car

Študent: Jakab Tomáš

Vedúci bakalárskej práce: Ing. Lenka Petřkovská, Ph.D.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra obrábění a montáže

Zadání bakalářské práce

Student: **Tomáš Jakab**
Studijní program: B2341 Strojírenství
Studijní obor: 2303R002 Strojírenská technologie
Téma: **Retrofit přívěsného vozíku za automobil**
Retrofit of Trailer for the Car

Zásady pro vypracování:

1. Úvod do problematiky.
2. Současný stav přívěsného vozíku.
3. Návrh nové konstrukce přívěsného vozíku.
4. Vyhodnocení hotového přívěsného vozíku.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] POŠTA, Josef a kol. *Oprávenství a diagnostika I pro 1. ročník UO Automechanik*. 1. vyd. Informatorium, Praha, 2000. ISBN 80-86073-60-2.
- [2] POŠTA, Josef a kol. *Oprávenství a diagnostika II pro 2. ročník UO Automechanik*. 2. vyd. Informatorium, Praha, 2004. 80-86073-60-2.
- [3] POŠTA, Josef a kol. *Oprávenství a diagnostika III pro 3. ročník UO Automechanik*. 2. vyd. Informatorium, Praha, 2010. ISBN 978-80-7333-073-6.
- [4] STEPHENSON, D. A.; AGAPIOU, J. S. *Metal cutting theory and practice*. New York : Marcel Dekker, Inc., 1997. ISBN 0-8247-9579-2.

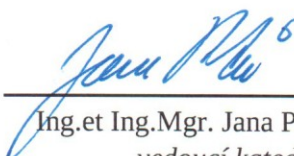
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lenka Petřkovská, Ph.D.**

Datum zadání: 14.12.2012

Datum odevzdání: 20.05.2013




Ing. et Ing. Mgr. Jana Petřů, Ph.D.
vedoucí katedry


doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

PREHLÁSENIE ŠTUDENTA

Prehlasujem, že som celú bakalársku prácu vrátane príloh vypracoval samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave 20. 05. 2013

.....
Jakab Tomáš

Prehlasujem, že

- bol som zoznámený s tým, že na moju bakalársku prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, hlavne §35 – použitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a použitie diela školského a §60 – školské dielo.
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nevýlučne ku svojej vnútornej potrebe bakalársku prácu použiť (§35 odst. 3).
- súhlasím s tým, že jeden výtlačok bakalárskej práce bude v elektronickej forme uložený v Ústrední knihovně VŠB-TUO k prezenčnému nahliadnutí a jeden výtlačok bude uložený u vedúceho bakalárskej práce. Súhlasím s tým, že údaje o bakalárskej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO.
- bolo zjednané, že s VŠB-TUO, v prípade zájmu z jej strany, uzavrem licenčnú zmluvu s oprávnením použiť dielo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bolo zjednané, že použiť svoje dielo – bakalársku prácu alebo poskytnúť licenciu k jej využitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takomto prípade odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorení diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave 20. 05. 2013

Meno a priezvisko autora práce:

Adresa trvalého pobytu autora práce:



Tomáš Jakab

Bystrická cesta 2138/124,
034 01 Ružomberok

ANOTÁCIA BAKALÁRSKEJ PRÁCE

JAKAB, T. Retrofit přívěsného vozíku za automobil: bakalárska práca. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra obrábění a montáže, 2013, 38 s., 2 přílohy. Vedoucí práce: Ing. Lenka Petřkovská, Ph.D.

Bakalárska práca sa zaoberá znovuuvedením do prevádzky prívesného vozíku za automobil. V úvode je spracovaná teória a základná problematika, ktorá sa venuje vysvetleniu základných pojmov z oblasti prívesných vozíkov nezbytná pre úspešné vypracovanie tejto práce. Na základe týchto znalostí sa uskutočnil rozbor danej situácie a následne bolo navrhnuté riešenie prestavby, zodpovedajúce daným požiadavkám. Praktická časť je zameraná na prestavbu vozíku a jeho častí. V závere je zhodnoteného toto riešenie, ktoré obnovilo prívesný vozík do prevádzky na cestných komunikáciách.

ANNOTATION OF THESIS

JAKAB, T. Retrofit of Trailer for the Car: Bachelor thesis. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of machining and assembly, 2013, 38 p., 2 annex Thesis head : Ing. Lenka Petřkovská, Ph.D.

A bachelor thesis deals with the re-activation of trail car behind a car. We worked on the theory and the basic problematics in the introduction. It devotes to an explaining of basic concepts from the field of trail cars which are necessary for the successful elaboration of the thesis. Based on this knowledge, the situation analysis was made and consecutively the redesign solution was proposed adequate to given requirements. The practical part is focused on the trail car rebuilding as well as its parts. This solution was evaluated in the conclusion. It re-activated the trail car for the roads.

OBSAH

ZOZNAM POUŽITÉHO ZNAČENIA, SKRATIEK A TERMÍNOV	7
1 ÚVOD	8
2 PRÍVESNÉ VOZÍKY	9
2.1 ROZDELENIE VOZIDIEL DO KATEGÓRIÍ	9
2.2 KATEGÓRIE VOZIDIEL O	10
2.3 ROZDELENIE PRÍVESOV	11
2.3.1 <i>Auto prepravníky</i>	11
2.3.2 <i>Valníky</i>	12
2.3.3 <i>Skriňové prívesné vozíky</i>	12
2.3.4 <i>Sklápače</i>	13
2.3.5 <i>Vozíky na prevoz koní a dobytky, alebo iných živých zvierat</i>	13
2.3.6 <i>Reklamné vozíky</i>	14
2.3.7 <i>Prepravníky lodí</i>	14
2.3.8 <i>Vozíky na prevoz štvorkoliek a motoriek</i>	15
3 SÚČASNÝ STAV PRÍVESNÉHO VOZÍKA	16
3.1 RÁM	16
3.2 ČASTI PODVOZKU	17
4 NÁVRH A REALIZÁCIA NOVEJ KONŠTRUKCIE	18
5 REALIZÁCIA NÁVRHU KONŠTRUKCIE	19
5.1 NÁTER KONŠTRUKCIE	21
5.2 TLMIČE A KOLESÁ	22
5.3 LOŽNÁ PLOCHA	23
5.4 MONTÁŽ KABELÁŽE	24
5.5 SET NA PREVOZ MOTORIEK	26
5.6 OBVODOVÝ RÁM	28
6 TECHNICKO – EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE	29
7 ZÁVER	34
POUŽITÁ LITERATÚRA	36
ZOZNAM PRÍLOH	38

Zoznam použitého značenia, skratiek a termínov

CNC	Computer Numerical Controll - počítačom riadený obrábací stroj
LED	luminiscenčná dióda alebo svetelná dióda
LI	označenie indexu nosnosti
N	značka pre rýchlostný index
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
SI	označenie rýchlostného indexu
ŠPZ	štátna poznávacia značka
č.	číslo
ks	kus
€	Euro - mena a menová jednotka

1 Úvod

Bakalárska práca sa zaoberá prestavbou starého prívesného vozíka za automobil na vozík, na prevoz motocyklov. Zameraná je hlavne na nový návrh konštrukcie. Pre úspešné spracovanie problematiky bolo zapotreby ovládať základné znalosti týkajúce sa prívesných vozíkov za automobil, znalosti o zvaraní kovov, povrchových úpravách a iných. Po teoretickom rozbere situácie a problémov prichádza na rad praktická časť, v ktorej sa vytvára návrh nového riešenia konštrukcie. Toto riešenie musí spĺňať technologickosť a praktickosť konštrukcie. Po návrhu novej konštrukcie, nakreslení približného modelu v programe Autodesk Inventor nasledovala samotná prestavba.

Doprava je jedna z oblastí hmotnej výroby, ktorá uspokojuje potreby premiestňovania osôb a vecí. Prostredníctvom dopravy sa zabezpečujú materiálne vzťahy medzi výrobou a spotrebou, priemyslom a poľnohospodárstvom, medzi jednotlivými oblasťami vnútri štátu, ako aj jednotlivými štátmi.

Určite sa každý, čo vlastní motorku stretol so situáciou, kedy motorka namiesto toho aby vozila vás, potrebuje sama odviezť. Najlepšia možnosť je zakúpiť model, určený priamo na prevoz motocyklov. Takýto vozík je drahší a pritom pri prevoze iných vecí príliš dobre neposlúži. Oveľa praktickejším riešením je kúpiť klasický príves s rovným dnom a bočnicami. Po veľmi jednoduchej úprave – dokúpení a namontovaní lyžiny a niekoľkých upevňovacích ôk do podlahy, máme dokonalý vozík na prepravu motocyklov.

2 Prívesné vozíky

Príves je prípojné nemotorové vozidlo, slúžiace na prevoz nákladu, zvyšujúce prepravnú kapacitu automobilu. Jednonápravové prívesné vozíky sú určené pre osobné automobily, dvoj a viac nápravové prívesy možno pripojiť za nákladný automobil, traktor, pracovný stroj, autobus a pod. [1]

Sú to najčastejšie využívané prostriedky na prepravu rôznych nákladov, stavebných materiálov, strojov, motocyklov, štvorkoliek, lodí a mnoho iných.

Na rozdiel od návesu, (náves je cestné vozidlo určené na pripojenie za ťahač návesu osobitným zariadením tak, že časť hmotnosti návesu s nákladom spočíva na ťažnom motorovom vozidle.) sa na ťažné vozidlo prenáša len malá časť hmotnosti prívesu. Z motorového vozidla, ktoré ťahá príves v bežnej cestnej prevádzke, obvykle býva technickými prostriedkami zaistené brzdenie ťahaného vozidla behom jazdy, tak isto aj elektrická signalizácia, teda ovládanie brzdových, obrysových a odbočovacích svetiel umiestnených na prívese. [2], [12]

2.1 Rozdelenie vozidiel do kategórií

Zákon NR SR č. 725 / 2004 Z. z. o podmienkach prevádzky vozidiel v premávke na pozemných komunikáciách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov stanovuje nasledovné rozdelenie kategórií:

- **Kategória L:** motorové vozidlá s menej ako štyrmi kolesami a štvorkolky
- **Kategória M:** motorové vozidlá, ktoré majú najmenej štyri kolesá a používajú sa na dopravu osôb
- **Kategória N:** motorové vozidlá, ktoré majú najmenej štyri kolesá a používajú sa na dopravu nákladov
- **Kategória O:** prípojné vozidlá
- **Kategória T:** kolesové traktory

- **Kategória C:** pásové traktory
- **Kategória R:** prípojné vozidlá traktorov
- **Kategória S:** traktormi ťahané vymeniteľné stroje
- **Kategória P:** pracovné stroje
- **Kategória LS:** snežné skútre
- **Kategória V:** ostatné vozidlá, ktoré sa nedajú zaradiť do uvedených kategórií [3]

2.2 Kategórie vozidiel O

Prípojné vozidlo znamená v odbore cestných vozidiel súhrnné označenie prívesov a návesov. Je to cestné nemotorové vozidlo určené k ťahaniu iným vozidlom, s ktorým je spojené do súpravy. Prípojné vozidlá sa delia do nasledovných skupín:

O₁ - prípojné vozidlo s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou neprevyšujúcou 750 kg,

O₂ - prípojné vozidlo s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou vyššou ako 750 kg, ale neprevyšujúcou 3500 kg,

O₃ - prípojné vozidlo s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou vyššou ako 3500 kg, ale neprevyšujúcou 10000 kg,

O₄ - prípojné vozidlo s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou presahujúcou 10000 kg.
[3]

2.3 Rozdelenie prívesov

Poznáme veľa variant prívesných vozíkov. Najznámejšie a najčastejšie používané sú:

- autoprepravníky
- valníky
- prepravníky strojov
- skriňové prívesné vozíky
- sklápače
- vozíky s krytom
- vozíky na prevoz koní a dobytky, alebo iných živých zvierat
- reklamné vozíky
- vozíky na prevoz štvorkoliek a motoriek
- prepravníky lodí [4], [14]

2.3.1 Auto prepravníky

Používajú sa na prepravu zväčša osobných automobilov. Nízka prevádzková hmotnosť im umožňuje veľké užitočné zaťaženie prívesu. Konštrukcia prívesu je celokovová s povrchovou úpravou žiarovým zinkovaním. Príves je vybavený dvoma nájazdmi. Kolesá môžu byť vedľa alebo pod ložnou plochou. Môžu byť jedno alebo viac nápravové.



Obr. 2.1 – Auto prepravník [5]

2.3.2 Valníky

Sú najčastejšie používané nákladné vozidlá s nadstavbou vo forme rovnej plošiny s postrannými bočnicami. Tie zabraňujú nákladu v pohybe počas presunu. Môžu byť odklápacie a tým uľahčia prácu pri nakladaní alebo manipulovaní s nákladom. Majú jednoduchú konštrukciu, je možné použiť plachtu, ktorá vytvorí chránený priestor pred poveternostnými vplyvmi.



Obr. 2.2 – Valník s nádstavbou bočníc [6]

2.3.3 Skriňové prívesné vozíky

Skriňové prívesy sú určené pre prevoz potravín, nápojov, batožiny, liekov a všetkých ľahko poškoditeľných nákladov. Štandardne sú vybavené zadnými dvojkřídlými alebo jednokřídlými uzamykacími dverami. Známe sú aj izotermické prívesy s chladiacim agregátom.



Obr. 2.3 – Skriňový prívesný vozík s chladiacim agregátom [7]

2.3.4 Sklápače

Sklápač je druh nadstavby prívesu, schopný vyklápať prevážaný materiál. Prepravujú sa tak najčastejšie stavebné materiály ako piesok, štrk, zemina a iné. Nadstavba sa zaistí na dvojici čapov podľa požadovaného smeru vyklopenia nákladu a ručne alebo hydraulickým zariadením sa vyzdvihne. V určitom uhle sa uvoľní zámok bočnice a umožní sa tak vyprázdnenie plochy.



Obr. 2.4 – Sklápač s hydraulickým zariadením [8]

2.3.5 Vozíky na prevoz koní a dobytká, alebo iných živých zvierat

Ich konštrukcia bola prispôsobená na prepravu živých zvierat tak, aby sa zvieratám počas prepravy nič nestalo. Podlahu majú väčšinou gumovú so vzorom proti pošmyknutiu sa. Interiér býva osvetlený, dobre vetraný a bočné steny sú očalúnené mäkkým polstrovaním.



Obr. 2.5 – Prívesný vozík na prepravu koní [9]

2.3.6 Reklamné vozíky

Mobilná reklama je v súčasnej dobe najúčinnnejšia forma reklamy produktov, služieb, predajní, veľkoobchodov, hromadných udalostí. Je netradičná a tým pádom atraktívna a efektívna. Je o viac ako 100% zapamätateľnejšia vďaka svojej netradičnosti. Bilbordový valníkový vozík je určený na polep reklám a reklamných fotografií.



Obr. 2.6 – Reklamný vozík

2.3.7 Prepravníky lodí

Jednonápravový alebo dvojnápravový príves pre prepravu lodí a vodných skútrov obsahuje odnímateľnú zadnú lištu s osvetlením, ktorá umožňuje pohodlné spúšťanie lodí. Súčasťou prívesu býva aj naviják. [17]



Obr. 2.7 – Vozík na prepravu lodí [10]

2.3.8 Vozíky na prevoz štvorkoliek a motoriek

Tvorí skupinu špeciálnych prívesných vozíkov slúžiacich na prevoz štvorkoliek, motoriek, alebo iných kolesových mechanizmov. Môžu byť s výklopnou alebo pevnou korbou. Štandardne sa vyrábajú varianty pre 2 a 3 motocykle. Konštrukcia býva väčšinou veľmi ľahká, čo zabezpečuje dobrú ovládateľnosť vozíka. Tak ako pri obyčajných vozíkoch je možnosť nadstavby bočníc aj v prevedení s plachtou. [17]



Obr. 2.8 – Vozík na prevoz troch motocyklov s nájazdovou rampou [11]

3 Súčasný stav prívesného vozíka

Súčasný stav prívesného vozíka bol v stave, v ktorom nebolo možné ho prevádzkovať na pozemných komunikáciách. Rám a iné časti podliehali rozsiahlej korózii, boli znečistené hrubou špinou, zaoxidované. Elektrické rozvody boli nefunkčné, nakoľko vozík bol skladovaný na otvorenom priestranstve. V zlom stave boli taktiež tlmiče a disky kolies s pneumatikami. Technická kontrola bola dávno neplatná a vozík v stave akom bol, nemohol byť prevádzkovaný na cestných komunikáciách.



Obr. 3.1 – Súčasný stav prívesného vozíka

3.1 Rám

Rám prívesného vozíka je skonštruovaný z oceľového profilu 60 x 40 mm hrúbky 5 mm, vyrobený vo firme KOVOPLAST Nitra. Je to jednonápravový, nebrzdený vozík s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou neprevyšujúcou 750 kg. Pôvodný stav obsahoval drevenú podlahu s drevenými bočnicami. Zadná bočnica (čelo) bola odoberacia pre lepší prístup na nakladanie a vykladanie nákladu.

Nesprávne zaobchádzanie a skladovanie prívesného vozíka spôsobilo na ráme rozsiahle poškodenia. Napadnutý silnou koróziou, často býval preťažený nákladom s veľkou hmotnosťou, čo spôsobilo aj určité poškodenie geometrie.

3.2 Časti podvozku

Použité tlmiče majú nosnosť okolo 1200 kg pre jednonápravový príves. Pre lepšiu stabilitu a väčšiu záťaž boli použité dva tlmiče pre jedno koleso. Sú to podobné tlmiče, aké sa používajú aj na motocykloch Jawa 350/640, spojenie kvapaliny (olej) a pružiny.

Uchytenie tlmičov na ráme aj na časti, kde sú čapy pre náboje kolies nebolo v dobrom stave. Časté preťažovanie a úschova vozíku na otvorenom priestranstve, spôsobili poškodenie zvarov a určité deformovanie úchyto.

Opotrebované pneumatiky už nevyhovovali prevádzke v cestnej doprave. Behúň nemal dobrý dezén, bočné strany pneumatiky boli popraskané a miestami trčal aj oceľový drôt v päte. Hliníkové disky neboli poškodené, iba znečistené a hliník zaoxidovaný. Ložiská v diskoch museli byť odstránené nakoľko už nespĺňali funkčnosť.

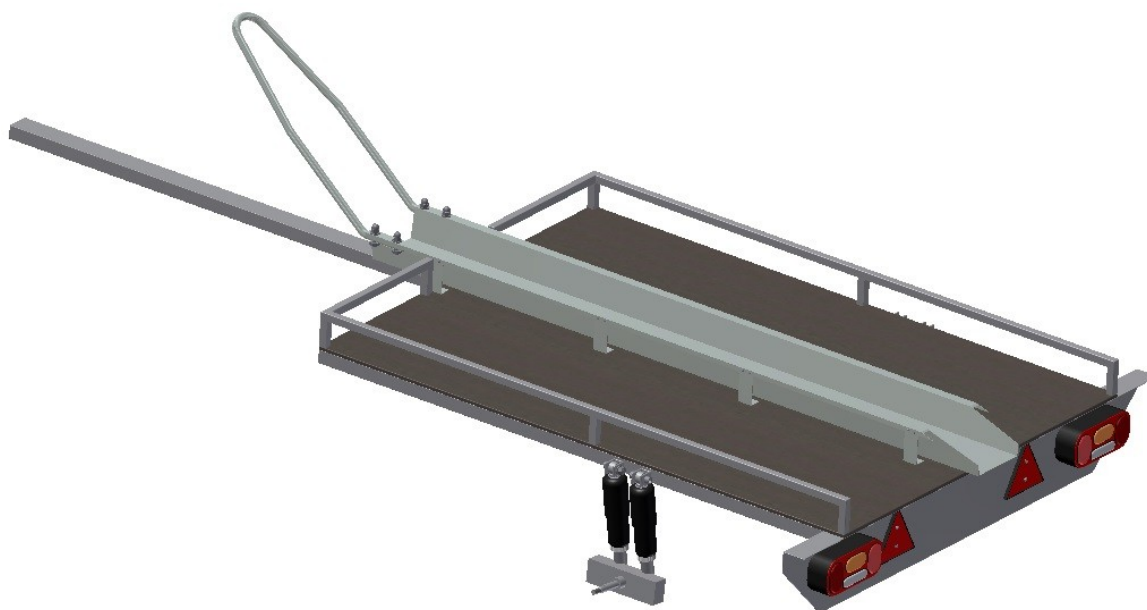


Obr. 3.2 – Nevyhovujúci stav tlmičov, ich uchytenia a kolies

4 Návrh a realizácia novej konštrukcie

Špeciálny model určený priamo na prevoz motocyklov bola finančne náročnejšia možnosť. Preto bol zvolený návrh novej konštrukcie starého, už nepoužiteľného prívesného vozíka. Keďže má slúžiť len na prevoz motocyklov, diely sa nebudú dať demontovať ako to býva pri zakúpenom modeli.

Návrh musel spĺňať praktickosť a bezpečnosť novej navrhutej konštrukcie. Podklady sa čerpali z konštrukcií iných prívesných vozíkov na prevoz motocyklov. Veľkým prínosom bola firma AUTOCAR - Ťažné zariadenia s.r.o. s prevádzkou v Ružomberku, kde bolo možné si obhliadnuť rôzne druhy prívesných vozíkov. Približný návrh bol namodelovaný v programe Autodesk Inventor (obr. 4.1). Hlavné časti ako rám, nápravy podvozku, tlmiče, kolesá, ložná plocha a elektrické zariadenia museli byť zrenovované alebo vymenené za nové. [16]



Obr. 4.1 – Približný návrh prívesného vozíku

5 Realizácia návrhu konštrukcie

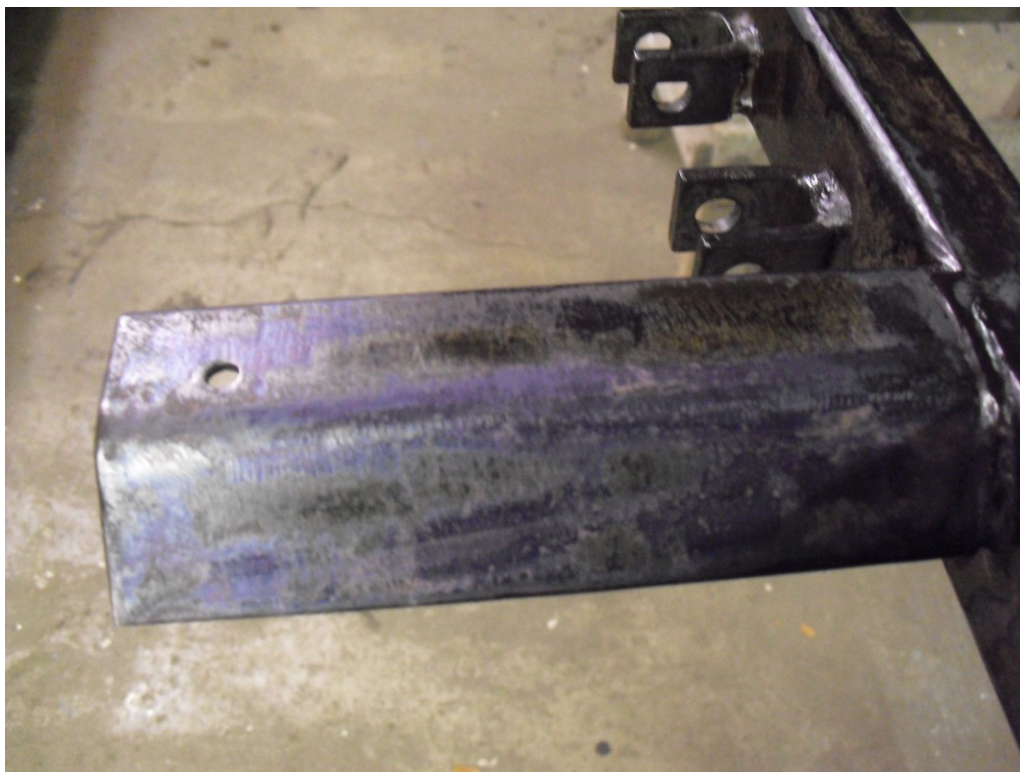
Rám ako najhlavnejšia časť celého vozíku musí byť v stopercentnom stave. Museli sa spraviť určité úpravy, aby konštrukcia vyhovovala požiadavkám. Časti určené pre drevené bočnice boli odstránené uhlovou brúskou, aby sa získala väčšia ložná plocha. Nerovnosti po odstránení sa následne obrúsili brúskou s brúsnym kotúčom zrnitosti P80 a dokončili sa ručným brúsením za pomoci pilníka.



Obr. 5.1 – Odstránenie častí bočníc

Nepotrebné časti rámu spolu s kompletnou elektroinštaláciou boli odstránené uhlovou brúskou s rezným kotúčom hrúbky 2 mm. Ťažko prístupné časti museli byť odrezané pomocou plameňa. Následne sa mohol rám dokonale vybrúsiť až na kov. Odstránil sa starý náter a hrdza pokrývajúca takmer všetky časti rámu. Na odstránenie bola použitá uhlová brúska s lamelovým brúsnym kotúčom zrnitosti P120 určeným na brúsenie ocele, hliníka, nerez a farebných kovov. Niektoré časti boli obrúsené ručne za pomoci drôtenej kefy. Dôležité zvary, boli prekontrolované a následne opravené. Kontrola prebehla ako aj vizuálne, pomocou uhlomera, tak aj použitím penetračných prípravkov na kontrolu zvarových spojov. Opravu zvarov si vyžadovali hlavne úchyty tlmičov na ráme, kde sú čapy pre náboje kolies.

Dokonale obrúsený rám od hrdze a starého náteru je treba pred nanesením nového náteru ošetriť pred prípadnou ďalšou koróziou. Použitý bol na to odhrdzovač. Je to vysokokvalitný prípravok používajúci sa na odstraňovanie korózie pred náterom farbou. Prípravok po nanesení chemicky reaguje s koróziou a efektívne ju rozloží aj hlboko v štruktúre kovu. Pôsobenie odhrdzovača sa prejaví vznikom modro-čierneho až fialového zafarbenia na povrchu (obr. 5.2). Prípravok je bezoplachový a tak, pred nanášaním farby nie je potrebné čistenie povrchu.

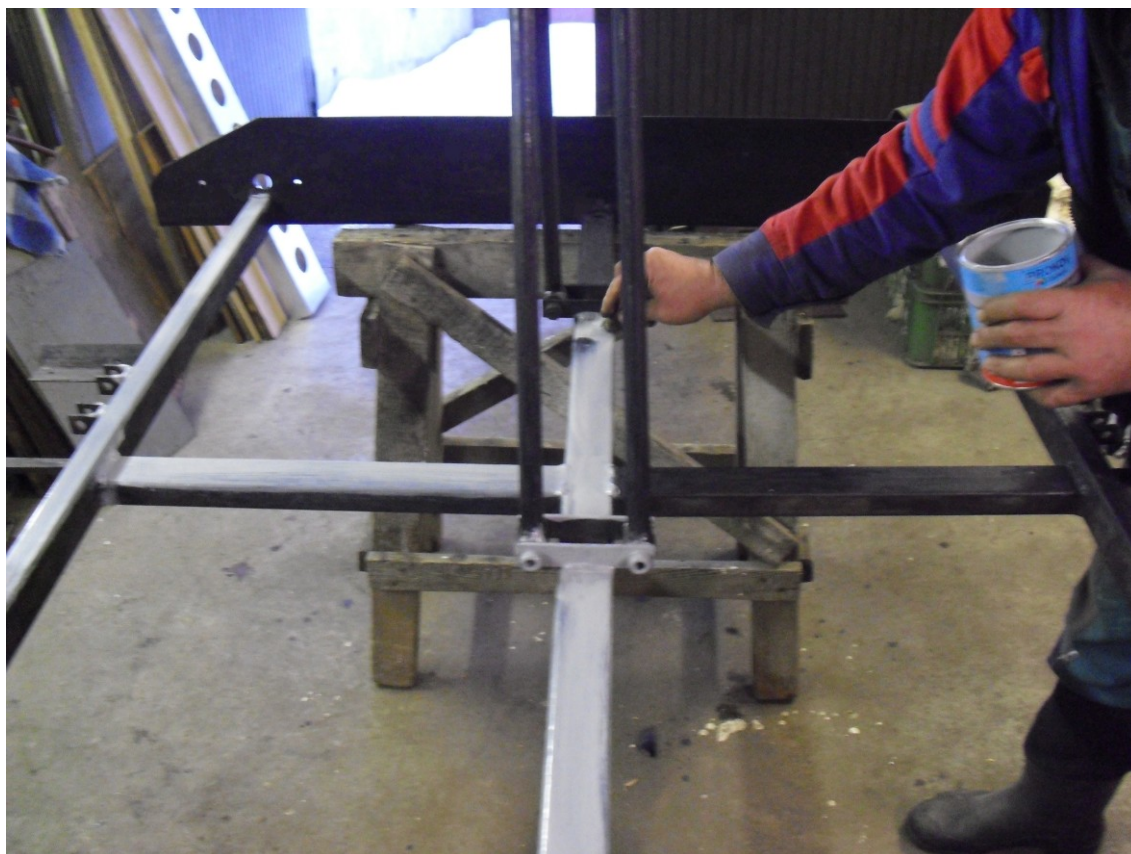


Obr. 5.2 – Modro-čierne až fialové zafarbenie povrchu

Nanáša sa štetcom, valčekom, ponorom, prípadne striekaním. Takto ošetrený a suchý povrch upravujeme povrchovými úpravami ako napríklad, náter základnou farbou alebo aplikovanie farby v spreji. Zvyšuje adhéziu náterových systémov a povrchových úprav k výrobku.

5.1 Náter konštrukcie

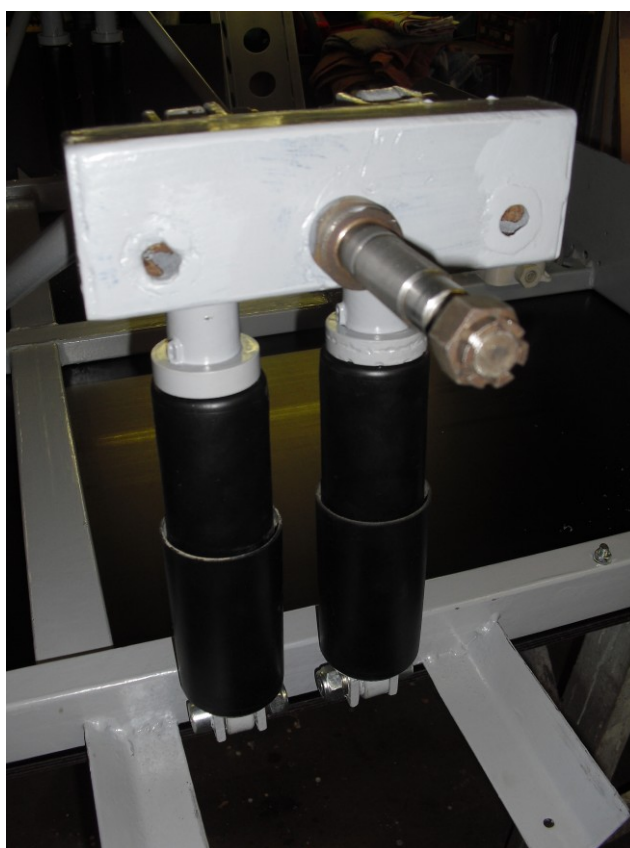
Celá konštrukcia dostala kvalitný náter farbou ZINOREX S 2211. Zvolená farba bola odporučená vo viacerých predajniach farby-laky. Súčasne plní funkciu základnej antikorozynej aj vrchnej farby. Má širokú oblasť použitia ako napríklad nátery konštrukcií a hál, stĺpov osvetlenia, striech, plotov, ale aj nátery odkvapov a parapetov. Je to akrylátová polomatná jednovrstvá farba na oceľ a pozink. Používa sa k rýchlo schnúcim základným i vrchným náterom výrobkov z ocelí, pozinkovanej oceli. Práve pre jej vlastnosti a použitie bola zvolená táto farba. Celkovo sa naniesli tri vrstvy farby, pre lepšiu, kvalitnejšiu a odolnejšiu povrch. Farba bola použitá aj na tlmiče a ochranný obvodový rám, ktorý sa nachádza na hornej časti ložnej plochy.



Obr. 5.3 – Prvá vrstva náteru

5.2 Tlmiče a kolesá

Stav tlmičov sa zistil až po ich rozobratí. Samotný tlmič, ktorý sa nachádza pod plastovými krytmi bol v poriadku. Kvapalina z nich neunikala, ale navrhla sa možnosť výmeny kvapaliny. Nahradila ju nová kvalitná kvapalina značky Bel-Rey 10W B1LW. Vysoko kvalitný tlmičový olej pre vidlice a tlmiče offroadových motocyklov. Vnútorné pružiny nejavili žiadne známky poškodenia. Stačilo ich dôkladne vyčistiť a pre konzerváciu namočiť do oleja. Plastové kryty tlmičov boli očistené od starého náteru a dostali nový náter vo forme spreju. Na uchytenie tlmičov sa použili nové pozinkované šróby M12.



Obr. 5.4 – Repasované tlmiče

Disky kolies sú z hliníkovej zliatiny, ktorá bola značne znečistená a zaoxidovaná. Po dôkladnom vyčistení a odmastení sa mohla naniesť farba v spreji, odolná voči poveternostným vplyvom a oteru (obr. 5.5). Do diskov boli použité nové kvalitné kuželové ložiská od švédskej firmy SKF 30303 J2 a SKF 30204 J2/Q.



Obr. 5.5 – Nanášanie laku na disky kolies a ložiská SKF

Staré, značne opotrebované pneumatiky nahradili nové pneumatiky značky SAVA B61 CARGO 4,80/4,00 - 8 70N vyrobené práve ako prívesové pneumatiky. Index nosnosti (označenie - LI) je 70, čo znamená nosnosť do 335 kg a udáva maximálnu záťaž na jednu pneumatiku. Rýchlostný index (označenie - SI) je N, čo je 140 km/h. Udáva maximálnu rýchlosť, pri ktorej môže auto niesť záťaž zodpovedajúcu indexu zaťaženia.

5.3 Ložná plocha

Je časť vozíka, ktorá musí byť dostatočne pevná a veľká, aby nebol problém pri nakladaní, vykladaní a manipuláciou s materiálom. Pôvodná konštrukcia obsahovala drevenú podlahu. Tá bola nahradená brezovou vodovzdornou preglejkou s povrchovou úpravou fenolickými fóliami s protišmykovým povrchom na vrchnej strane a s hladkým povrchom na spodnej strane. Tieto dosky sú určené pre použitie do vonkajšieho prostredia. Jedná sa o preglejky lepené fenol-formaldehydovým lepidlom. Hrany sú od výroby ošetrené proti vlhkosti. Sú použiteľné ako viacobrátkové šalovacie dosky, konštrukčné, či pre podlahy nákladných priestorov áut a prívesných vozíkov. Rozmery preglejky sú 1500 x 1100 mm s hrúbkou 9 mm.

5.4 Montáž kabeláže

Kabelážová sada obsahuje, podľa platnej legislatívy všetky súčiastky nezbytné pre elektroinštaláciu prívesného vozíku.

Konkrétne sú to:

- 2x koncové svetlá vrátane trojuholníkových odraziek, hmlovky, smerové svetlá a osvetlenie ŠPZ
- kabeláž zo 7-pólovou zásuvkou k prepojeniu s vozidlom
- inštalčný materiál (návod, zásuvky (bajonetové konektory) k svetlám a iné)

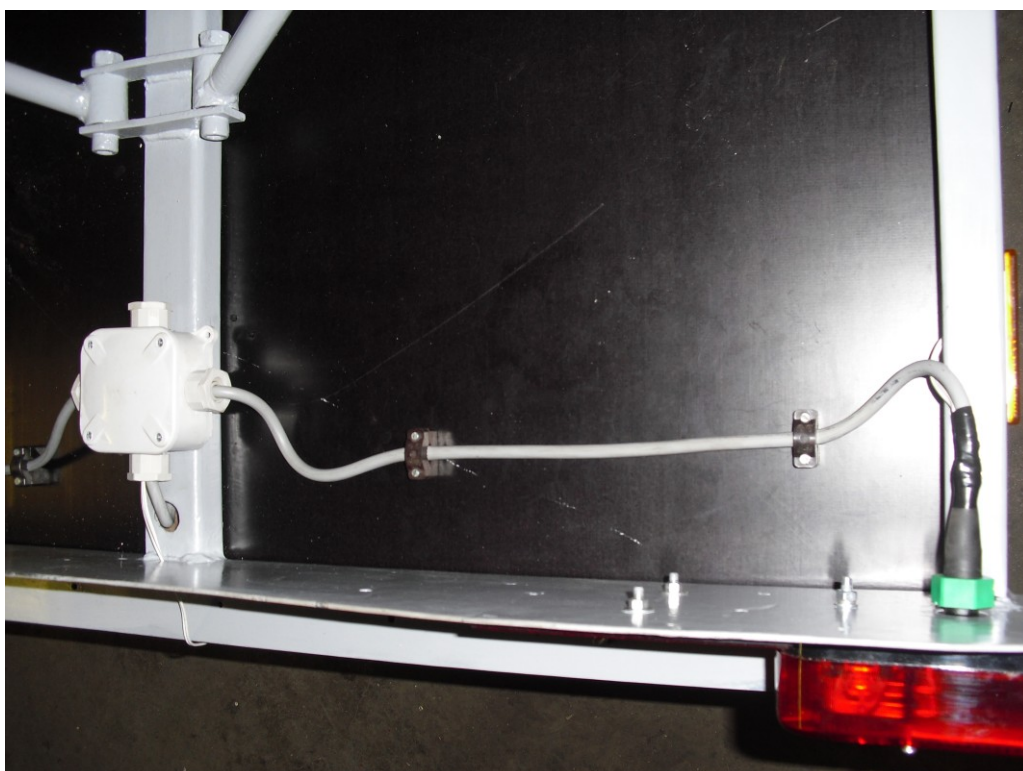
Pôvodnú kabeláž vrátane svetiel musela byť odstránená, pretože už bola nefunkčná. Do otvorov sa založili nové svetlá. Priložené bajonetové konektory sa pripojili k svetlám, žltá zásuvka – pravé svetlo a zelená – ľavé svetlo. Osvetlenie ŠPZ nevyhovovalo našim podmienkam, tak bolo zvolené moderné LED osvetlenie, ktoré je účinnejšie. Keďže nebola použitá kompletná sada elektroinštalácie zakúpená v obchode, musela sa na rozdelenie kabeláže použiť rozdeľovacia skrinka pre pravé a ľavé svetlo a označenie ŠPZ. Výhodou je vedenie kabeláže cez oje. Ostatná kabeláž sa pripevnila príchytkami zo spodku ložnej plochy. 7-pólovú zásuvka bola zapojená podľa návodu.



Obr. 5.6 – Rozdeľovacia skrinka a zapojenie



Obr. 5.7 – LED osvetlenie ŠPZ



Obr. 5.8 – Upevnenie kabeláže

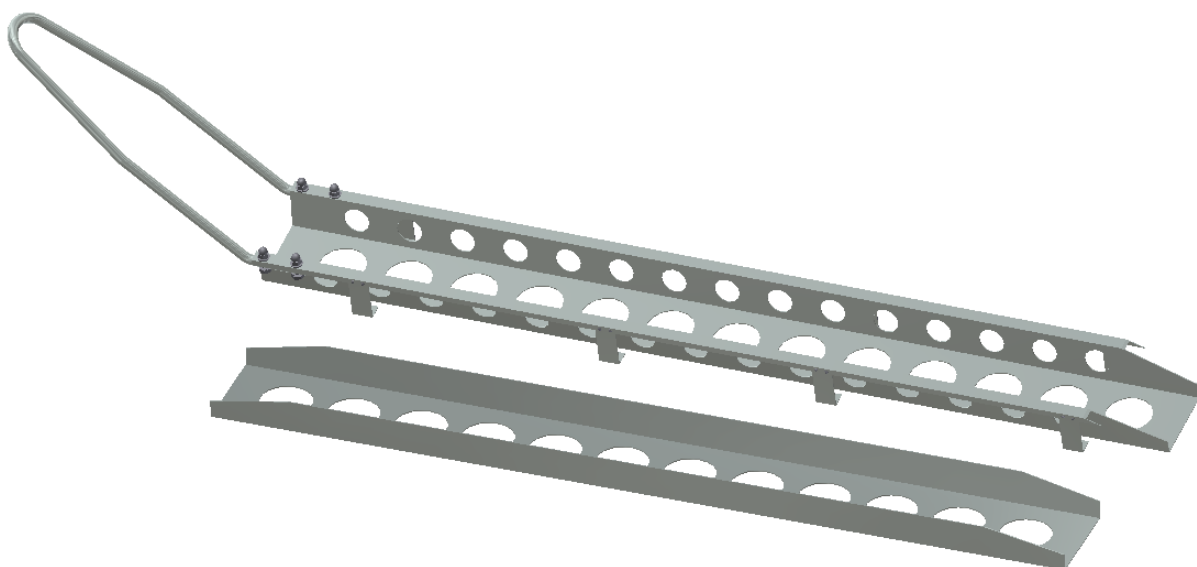
5.5 Set na prevoz motoriek

Originálny set zakúpený v predajni stojí okolo 230€. Je veľmi kvalitne spracovaný, ľahký a dobre sa s ním manipuluje. Je možné zakúpiť rôzne varianty (pre jeden, dva alebo tri motocykle).

Skladá sa z:

- 1 ks nájazdová lyžina (rampa)
- 1 (2 alebo 3) ks pevná lyžina
- 1 (2 alebo 3) ks oblúky – držiaky kolesa motorky
- 4 ks upínacie (kotviace) oká

Keďže je takýto originálny set príliš drahý a prestavba vozíku má byť čo najlacnejšia, tak bol vytvorený vlastný model a design setu. Návrh bol spracovaný v programoch Autodesk Inventor ako 3D model (obr. 5.9) a v programe AutoCAD ako výrobný výkres (viz. prílohy A a B). Keďže nájazdová rampa býva uchytená pri setoch zakúpených v obchodoch vedľa pevnej lyžiny a v tomto prípade sa malo ušetriť miesto na ložnej ploche, muselo sa navrhnuť riešenie s úsporou miesta. Pevná lyžina nebola namontovaná priamo na ložnú plochu, ale 1,5 cm nad. Kvôli odľahčeniu konštrukcie boli vyrezané diery. Celá konštrukcia je zhotovená z pozinkovaného plechu hrúbky 2 mm.



Obr. 5.9 – 3D model pevnej lyžiny s oblúkom a nájazdovej rampy

Nájazdová rampa musí byť dobre ukotvená o príves, aby nehrozilo zošmyknutie alebo prípadný pád motocykla. Tento problém musel byť riešený, pretože pevná lyžina presahuje dĺžku ložnej plochy o 10 cm a nebolo možné upevniť nájazdovú rampu o konštrukciu. Zvolené bolo riešenie, ktoré muselo splniť ešte jednu podmienku, a to takú, aby sa nájazdová rampa dala podsunúť pod pevnú lyžinu kvôli úspore miesta. Na konci pevnej lyžiny bola vytvorená diera, do ktorej zapadne ohnutá predná časť nájazdovej rampy. Týmto riešením dostaneme veľmi pevné ukotvenie rampy.



Obr. 5.10 – Riešenie ukotvenia

Kotviace oká sú veľmi dôležitou súčasťou pre správne a bezpečné uchytenie motocykla. Pevná lyžina sa stará o to, aby motocykel počas prevozu zostal stabilne stát' a kolesá sa nemohli zošmyknúť do strany, prípadne aby sa nestočili riadidlá. Poloha dvoch predných kotviacich ôk bola zvolená tak, aby bola zaistená dobrá stabilita motocyklu na strany. Ďalšie boli použité ako poistné, pre uchytenie za stupačky prípadne za podsedlový rám, aby sa zabránilo motocyklu prevrátiť sa cez predné koleso. Ideálne je, keď predné popruhy smerujú mierne dopredu a do strán, teda tak, že motocykel mierne ťahajú v smere jazdy a predné koleso tak zapierajú do dorazového oblúku.

5.6 Obvodový rám

Skonštruovaný bol z tyče štvorcového prierezu rozmerov 20 x 20 mm. Slúži predovšetkým ako bezpečnostný prvok pri nakladaní. Zabraňuje sklznutiu sa nohy z ložnej plochy v prípade, že je znečistená alebo mokrá. Výška rámu je prispôsobená približnej výške členku nohy, čo je asi 10 cm. Postup povrchovej úpravy bol zvolený rovnako, ako pri konštrukcii rámu. Do štyroch kratších častí, ktoré sú upevnené na ložnú plochu sa pridali matice, ktoré slúžia na uchytenie celého rámu o konštrukciu. Na uchytenie boli použité skrutky M12 s valcovou hranou a vnútorným šesťhranom (inbusom), ktoré prechádzajú cez ložnú plochu a následne prierezom rámu.

6 Technicko – ekonomické zhodnotenie

Technické zhodnotenie

Počas práce museli byť riešené rôzne problémy spojené s montážou, s ktorými sa pri návrhu konštrukcie nepočítalo. Najzávažnejšie problémy nastali pri montáži ochranného obvodového rámu a kotviacich ôk. Kotviace oká musia byť pevne uchytené, a tak, bol rám prevrtaný. Bolo zvolené jediné riešenie, ktoré určitým (minimálnym) spôsobom oslabilo rám.

Cieľom bolo obnoviť do prevádzky príviesny vozík. Na to, aby mohla byť prevádzka obnovená a vozík využívaný na cestných komunikáciách, museli byť splnené určité podmienky. Jedna z najdôležitejších podmienok je technická kontrola. Technickou kontrolou sa rozumie prehliadka a posúdenie technického stavu vozidla, komponentov alebo samostatných technických jednotiek. Technická kontrola sa vykonáva v stacionárnej stanici technickej kontroly podľa metodík vydaných Ministerstvom dopravy Slovenskej republiky.



Obr. 6.1 - Kontrolná nálepka

Technickou kontrolou sa na vozidle kontroluje:

- brzdová sústava
- riadenie
- nápravy, kolesá, pruženie, hriadele a kĺby
- rám a karoséria
- osvetlenie a svetelná signalizácia
- ostatné systémy, komponenty alebo samostatné technické jednotky
- zaťaženie životného prostredia
- identifikátory vozidla s údajmi uvedenými v dokladoch vozidla.

Vyhodnotením technickej kontroly sú 3 stupne vyznačené písmenom A, B a C. Sú to:

- **stupeň vyznačený písmenom „A“** – stav bez chýb alebo s ľahkou chybou, ktorá nemá vplyv na bezpečnosť prevádzky vozidla v premávke na pozemných komunikáciách; vozidlo je spôsobilé na premávku na pozemných komunikáciách
- **stupeň vyznačený písmenom „B“** – stav s vážnou chybou, ktorá má vplyv na bezpečnosť prevádzky vozidla, ale neohrozuje prevádzku vozidla; vozidlo je dočasne spôsobilé na premávku na pozemných komunikáciách
- **stupeň vyznačený písmenom „C“** – stav s nebezpečnou chybou, ktorá má vplyv na bezpečnosť prevádzky vozidla a bezprostredne ohrozuje prevádzku vozidla v premávke na pozemných komunikáciách, bezpečnosť osôb a majetku, životné prostredie alebo poškodzuje pozemné komunikácie; vozidlo je nespôsobilé na premávku na pozemných komunikáciách. [13]

Dokladom o vykonaní technickej kontroly je vyznačený protokol o technickej kontrole vozidla, osvedčenie o technickej kontrole a vyznačená (perforovaná) kontrolná nálepka (obr. 6.1).

Ekonomické zhodnotenie

Celá prestavba mala byť čo najlacnejšia a teda výhodnejšia, ako kúpa nového vozíku. Veľa bolo ušetrené za set na prevoz motoriek ktorý bol vyrobený v spoločnosti CIPI s.r.o., ktorá vlastní stroje pre spracovanie plechu s najmodernejšími CNC riadeniami. Tabuľka č. 1 znázorňuje približnú cenovú kalkuláciu zakúpeného a použitého materiálu v €. [15]

Tab. č. 1 – Približné náklady na materiál

NÁKLADY NA MATERIÁL		
farba ZINOREX S 2211 - 0,7L balenie	2 ks	13,60
metalický lak Color CAR´S	1 ks	7,00
skrutky, podložky, matice	-	20,00
brúsne kotúče P80, P120	6 ks	15,00
odhrdzovač LOCTITE	1 ks	12,00
pneumatiky SAVA B61 CARGO	2 ks	36,00
brezová vodovzdorná preglejka	1ks	43,00
kabeláž + inštalačný materiál	-	10,00
7-pólová zásuvka	1 ks	3,00
koncové svetlá	2 ks	17,00
trojuholníkové odrazky	2 ks	3,00
pozičné LED biele svetlá	2 ks	9,00
LED osvetlenie ŠPZ	1 ks	4,00
oblúk - držiak kolesa motocyklu	1 ks	14,00
blatníky plastové	2 ks	14,00
tyč štvorcového prierezu 20x20x6000	1 ks	6,84
SPOLU		227,44 €

Celková suma dosiahla hodnotu 227,44 €, čo je v porovnaní zo zakúpením nového vozíku prijateľná cena. Nový vozík s podobnými parametrami stojí okolo 669 €. Ak pripočítame k sume ešte cenu za technickú kontrolu, dostaneme sa na výslednú sumu 257,44 €.

Výsledný stav



Obr. 6.2 – Výsledný stav



Obr. 6.3 – Upevnenie nájazdovej rampy



Obr. 6.4 – Prívesný vozík s motocyklom

7 Záver

Bakalárska práca sa zaoberá znovuuvedením do prevádzky prívesného vozíku za automobil a jeho prestavbou z klasického prívesu, na príves pre prevoz motocyklov. Bol vytvorený návrh nového riešenia konštrukcie a približný model v programe Autodesk Inventor. Riešenie muselo spĺňať technologickosť a praktickosť konštrukcie.

Cieľom bolo zrekonštruovať starý prívesný vozík čo najefektívnejšie a v druhom rade aj najlacnejšie. Časť dielov bola repasovaná, no niektoré museli byť nahradené novými, aby spĺňali aktuálne podmienky pre prevádzku na cestných komunikáciách. Celková prestavba zabrala časovo približne 14 dní, z toho kompletizácia na výsledný stav asi 5 dní.. Suma za materiál spolu s novými súčiastkami a technickou kontrolou dosiahla hodnotu 257,44 €. Oproti novému vozíku je podstatne nižšia. Zakúpenie nového vozíku by bolo oveľa jednoduchšie, ale zakúpený vozík by nespĺňal určité podmienky. Zrenovovaný vozík má nižšie položené ťažisko vďaka menším kolesám, tým je aj stabilnejší. Ďalšou výhodou sú použité tlmiče, ktoré pri vozíkoch zakúpených v obchodoch nájdeme len zriedkavo, aj to iba za vysoký príplatok.

Technické podmienky konštrukcie, vyhotovenia a vybavenia vozidla museli byť splnené podľa vyhlášky Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií Slovenskej republiky, aby bolo možné prevádzkovať prívesný vozík na cestných komunikáciách.

Ciele tejto bakalárskej práce boli splnené podľa zadania. Splnený bol aj veľmi dôležitý cieľ, a to, znovuuvedenie do prevádzky na cestných komunikáciách a tým, aj získanie protokolu o technickej kontrole vozidla, osvedčenia o technickej kontrole a kontrolnej nálepky.

POĎAKOVANIE

Rád by som poďakoval vedúcemu bakalárskej práce Ing. Lenke Petřkovskej, Ph.D. za odborné rady, pripomienky a odkaz na literatúru, ktoré výraznou mierou prispeli k vypracovaniu bakalárskej práce.

Ďalej ďakujem svojmu otcovi za jeho rady a drahocenný čas, ktorý mi venoval pri riešení danej problematiky.

Použitá literatúra

- [1] *Príves* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://sk.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%ADves_%28vozidlo%29
- [2] *Prívěs* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99%C3%ADv%C4%9Bs>
- [3] *Kategórie vozidiel* [online]. 2009 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.stkpuchov.sk/kategoria/Sluzby-a-produkty-Technicke-kontroly-Kategorie-vozidiel/#KV14>
- [4] *Pripravte sa na kúpu prívesného vozíka* [online]. 2012 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://blog.topshopping.sk/2012/01/26/pripravte-sa-na-kupu-privesneho-vozika/#more-36999>
- [5] *Auto prepravník* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://www.vezeko.cz/images/com_xshop/products/321/monako15oez.JPG
- [6] *Jednoosé valníky* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.vapp.cz/kategorie/jednoose-valniky/>
- [7] *Skriňové prívesy* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.kbtrailers.cz/skrinove.htm?akce=skrinove>
- [8] *Sklopné prívesy* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.agados.sk/privesy/sklopne-privesy>
- [9] *Prívesný vozík na prepravu koní* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://taznezariadenia.sk/68/6781-26148-thickbox/privesny-vozik-boeckmann-duo-comfort-western.jpg>
- [10] *Prepravníky lodí* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://www.vezeko.cz/images/com_xshop/products/261/dsc04946.JPG
- [11] *Prepravnik motoriek* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://taznezariadenia.sk/82/8132-32911-thickbox/micromoto-iii-prepravnik-motoriek.jpg>
- [12] *Základné názvoslovie v KD* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://fpedas.uniza.sk/~fazekas/Zakladne%20nazvoslovie%20v%20KD.pdf>
- [13] *Druhy technických kontrol* [online]. 2010 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.stkzvolen.sk/kategoria/Sluzby-a-produkty-Druhy-technickych-kontrol/>
- [14] *Hlavné delenia prívesných vozíkov* [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://taznezariadenia.sk/sk/content/23-sprievodca-nakupovanim-privesnych-vozikov>

- [15] CIPI, s.r.o.: Oceľové konštrukcie, hliníkové konštrukcie a protihlukové steny. [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.cipi.sk/>
- [16] AUTOCAR - ťažné zariadenia, príviesné vozíky a strešné nosiče. [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://taznezariadenia.sk/>
- [17] *Trailer (vehicle)* [online]. 2008 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Trailer_%28vehicle%29

Zoznam príloh

Príloha A.....Výrobný výkres pevnej lyžiny

Príloha B.....Výrobný výkres nájazdovej rampy